



Da Manualidade à Indústria

Débora dos Santos Vilar



2015 a 2017

Mestrado em Design

Área de especialização: Produto

Da Manualidade à Indústria

Relatório de estágio apresentado à
Escola Superior de Artes e Design
para obtenção do grau de Mestre
em Design de Produto, sob a orien-
tação do Prof. Rafael Coelho e co-
-orientação da designer Carla Cruz
Fernandes.

2015 a 2017
Mestrado em Design
Área de Especialização: Produto



Aos meus pais e toda a minha família, por TUDO!

Agradecimentos

Aos meus pais e irmãs, agradeço do fundo do coração toda força e apoio que me deram. Um obrigada especial à minha irmã Cíntia por se ter disponibilizado a ajudar neste trabalho.

Ao meu orientador Professor Rafael Coelho, um obrigada por todo o apoio fornecido em todo este percurso.

À minha coorientadora Carla Cruz Fernandes, designer na empresa acolhedora do meu estágio, pela paciência, ajuda e amizade diária.

Ao Sr. José Carlos, dono da empresa José Carlos & Filhas, Lda. pela oportunidade e pela cordialidade com que me aceitou para realização deste estágio curricular de conclusão de curso. Agradeço ainda aos demais colaboradores da empresa, que me ajudaram sempre que necessitei e contribuíram de alguma forma para a realização deste projeto.

Um agradecimento especial a Ana Mafalda por ter partilhado alguns dos acessórios utilizados e à fotógrafa Daniela Rodrigues por se ter disponibilizado para fazer a sessão fotográfica.

Ao meu namorado Filipe Oliveira, um grande obrigada por ter estado presente ao longo de toda esta caminhada e por me dar forças todos os dias para ajudar a ultrapassar todos os obstáculos e cumprir os meus objetivos.

A Todos os meus amigos, UM OBRIGADA.

Índice

5	Dedicatória
7	Agradecimentos
11	Resumo Pt
13	Abstract En
15	Introdução
21	Caracterização do Estágio
23	José Carlos e Filhas Lda
25	Projeto de Estágio
27	Briefing
29	A Joia e a Sua Evolução
35	Produção Joalheira
36	Mercado-Joalharia em Portugal
39	Desenvolvimento de uma joia
44	Joalheiros que Inspiram
44	Shaun Leane
45	Nervous System
47	Surgimento de uma Ideia
49	Desenvolvimento do Produto- A Joia
50	Modelação Tridimensional
51	Prototipagem Rápida
52	Render Protótipo Final
54	Produção Fabrico
54	Fundição por cera perdida
58	Limpeza e Apuramento
58	Polimento
59	Protótipo final -Erros
60	Acabamentos
61	Banho final- Ródio
63	Perak Ilahi
65	Elephant ring
69	Sessão Fotográfica
71	Mar/Praia
77	Floresta/Selvagem
83	Outros Trabalhos
85	Novas Experiências
87	Corte e Gravação a Laser
89	La Bague à Maman
91	Debs Ring
92	Produção em Série
	Praxis Médicis UMINHO
95	Wedding Ring/ Lucky
97	Glossário
99	Considerações Finais
101	Bibliografia e Webgrafia
103	Lista de figuras

Resumo

O presente relatório tem como seu principal objetivo dar a conhecer a experiência profissional da aluna Débora dos Santos Vilar num estágio que teve lugar na empresa José Carlos & Filhas, Lda. de Janeiro a Julho de 2016. São descritos o percurso percorrido pela aluna, os objetivos traçados por esta, pelo seu orientador na sua instituição de ensino e pela sua tutora na entidade de acolhimento, bem como todos os seus métodos e técnicas apreendidas e utilizadas durante a realização dos projetos desenvolvidos de forma autónoma, dos projetos onde colaborou e as suas respetivas conclusões, tanto relativo a todo o estágio como às suas expectativas ao longo deste percurso académico e profissional.

Ao longo de todo o relatório são referidos todos os projetos onde a estagiária esteve envolvida durante o seu plano de estágio, bem como todas as tarefas realizadas pela mesma e ainda o desenvolvimento da peça final, com o objetivo de traduzir todos os conhecimentos adquiridos durante a sua formação académica e no decorrer da primeira experiência profissional na área. Através dos conteúdos descritos, pretende-se demonstrar os principais objetivos traçados inicialmente e a forma como a estagiária conseguiu cumprir esses mesmos planos e requisitos para que esta obtenha o Grau de Mestre em Design de Produto.

Tecnologia

Joalharia

Design

Autor

Abstract

The main purpose of this report is to describe the professional experience of the student Débora dos Santos Vilar during a training course that took place at the company José Carlos & Filhas, Lda. from January to July 2016. The course is described by the student, the objectives by its supervisor in its educational institution and by its tutor in the host organization, as well as all its methods and techniques learned and used during the execution of autonomously developed projects, the projects that she collaborated and their respective conclusions, both relative to the entire stage and to the student expectations throughout this academic, professional course.

Throughout the report are mentioned all the projects where the trainee was involved during his internship plan, as well as all the tasks performed by the same and also the development of the final piece in order to translate all the knowledge acquired during his academic degree and in the course of the first professional experience in the area. Through the contents described, it is intended to demonstrate the main objectives initially outlined and how the trainee was able to fulfil these same plans and requirements so that this one obtains the Master's Degree in Product Design.

Tecnology

jewellery

Design

Author

Introdução

Introdução

Desde sempre a obtenção do grau de mestre esteve presente como forma de adquirir novos conhecimentos e aprofundar outros que vão ser evidenciados ao longo de todo o percurso.

A realização de um estágio no final da parte curricular teve como objetivo pôr em prática todos os conhecimentos adquiridos, conseguindo assim uma melhor perspectiva sobre o “mundo profissional”.

Foi planeada a realização de uma peça final, inspirada em aspetos da cultura oriental utilizando os processos/tecnologias disponíveis na empresa de acolhimento. Foi proposto à empresa a execução de uma peça versátil, diferente que não seria possível apenas através de uma “produção” artesanal.

“Chegar até ao cimo da montanha e contemplar o imenso vazio do cume pode ser gratificante. Mas nada é superior à árdua caminhada desde o baixo terreno e às dificuldades percorridas nessa viagem, para superar os percalços da subida.”

(autor desconhecido)

Caracterização do Estágio

Caracterização do estágio

José Carlos & Filhas, Lda

A Empresa José Carlos & Filhas, Lda., iniciou a sua atividade no ano de 1993, como fabricante de ouro, tendo como base a experiência de 13 anos do seu fundador e a experiência de mais dois colaboradores.

Inicialmente, o fundador enveredou por este setor devido a testes psicotécnicos que lhe revelaram uma forte vocação para esta área. Adquiriu a sua experiência em França, trabalhou na empresa Lizo Hazotte e tirou o curso de joalheria na École du Louvre.

Regressado a Portugal, trabalhou na empresa Garcia Joalheiros até fundar a sua própria empresa, na cidade de Guimarães. No começo, o fabrico era dirigido apenas para um cliente, contudo, devido a uma gestão bastante empenhada e rigorosa, atualmente, o mercado abrange um vasto leque de clientes, alguns dos quais bastante conceituados.

Hoje em dia trabalha essencialmente para o mercado internacional.

Tendo como objetivo a evolução/ inovação na produção joalheira, a José Carlos & Filhas, Lda. está preparada a desenvolver artigos em ouro, prata e platina.

Inovação, qualidade e honestidade são valores pelos quais a empresa prima acima de tudo.

Motivada pelo crescimento, foi sentida a necessidade de recrutar novos colaboradores, contando atualmente com uma equipa de quase 50 profissionais.

A empresa está numa contínua busca de desenvolvimento e crescimento sustentado e a realização deste objetivo assenta na aquisição de equipamentos de tecnologia avançada que lhe permite dar resposta às necessidades dos seus clientes de forma eficaz e com elevada qualidade.

A JCF encontra-se dividida em vários sectores:

Design / Prototipagem;

- Fundição - dispõe de equipamentos eficientes para fundição de ouro, prata e platina;
- Secção de Pedras;
- Cravação - toda a cravação é feita a microscópio;
- Secção de Platina - acabamento exclusivo das peças em platina;
- Secção de pratas/ouro
- Laser- equipamento de solda a laser e máquina de gravação a laser;
- Polimento.

A JCF tem como missão proporcionar um serviço de produção de alta joalheria, desde a modelação 3D, prototipagem rápida, fabrico, acabamentos, até ao controlo de qualidade.

A minúcia de uma arte tradicional conjugada com a alta tecnologia permite alcançar a excelência em cada joia, fator diferenciado na competitividade da empresa no mercado nacional e internacional.

Curiosidade: Durante o estágio a aluna acompanhou o processo de evolução de imagem de marca (logotipo) da empresa como podem verificar nas seguintes figuras. Contudo, nas fichas de fabrico utilizadas na empresa encontram-se ainda com o logo antigo.



Fig. 1 Logotipo antigo



Fig. 2 Logotipo novo

Projeto de Estágio

Brief e Objetivos

A escolha de estágio na empresa José Carlos & Filhas, Lda. foi baseada no facto de esta ter uma presença muito forte no panorama do mercado joalheiro, pelo reconhecimento do avanço tecnológico e pela existência de um departamento de Design com as melhores ferramentas dentro da área joalheira.

Pelo facto de a joia ser vista como adorno e ser um dos maiores fundadores da história, permite a referência aos relacionamentos, estatuto social e às sociedades.

Uma vez que a empresa trabalha com marcas internacionais de renome, sujeitas a contrato de sigilo, foi acordado que o objetivo de estágio culminasse na criação de uma peça inovadora, utilizando as ferramentas e tecnologias disponíveis na empresa e que, ao mesmo tempo fosse versátil e que se inserisse tanto na vertente da arte, como na vertente do design.

Para a criação desta peça, a empresa conferiu total liberdade na temática a abordar, o único condicionamento foi a utilização exclusiva das ferramentas disponíveis na empresa.



Fig. 3 - Elegance

“Las relaciones humanas son la base de una grand parte de nuestra vida. Los adornos tienen un atractivo universal por motivos y significados muy diversos. Es muy emocionante que la fabricacion de joyas pueda dar tal poder a comunidades e individuos como para que puedan expresar su creatividad y recuperar el control sobre su vida, gracias a la creación de colecciones que generen ingresos”

Pippa Smal
(p048/049 deseno de joyeria)

“Que aprenda la parte artesanal del oficio para comprender la creación de la pieza, eso ayuda a la hora de desenar. que no tengan miedo de sobrepasar los límites, que sigan su visión y que piensen de manera innovadora. De las ideas más locas pueden nacer elementos hermosos.”

Shaun Leane

Estas citações foram o mote para o desenrolar do projeto.

Briefing

A joia e a sua evolução

“O valor da Joia é parte da herança histórica da nossa cultura.”

(autor desconhecido)

A joia é um adorno. A joia é uma obra de arte. A joia é um artefacto que acompanha todo o trajeto humano ao longo de todos os tempos, nos mais diversos locais e sociedades. Sendo entendida como produto de cultura, o seu significado está relacionado com a construção do pensamento humano individual e coletivo configurando, de certa forma, um reservatório de cultura e história. A evolução da joalheria ao longo dos tempos foi consequência dos fatores sociais e económicos de cada época.

Existem indícios da sua produção, desde a pré-história, em que adornos eram elaborados com dentes de animais, sementes, entre outros, o que para alguns não seria uma prática justificável, sendo que a joia traduziria a superficialidade daqueles que demonstram o desejo pela riqueza, pelo precioso, pelo poder, desejos de poder e beleza, no entanto, a sobrevivência seria uma preocupação justificável para o tempo dedicado pelos pré-históricos nas suas joias, ainda que pareça uma prática de pouca preocupação.

Porém, a joia tem uma conotação de objeto simbólico, que tem como função indicar e salientar as relações construídas pelo homem, aquele que criou, possuiu e usou. A sua maior “utilidade” e a maior razão para o uso foi dar visibilidade aos valores de status e riqueza aos sujeitos e à sociedade, e esta sem-

pre será uma das maiores funções da joia até aos dias de hoje.

Este objeto, entendido pela maioria como um ornamento em material precioso, usado como acessório de vestuário, parece ter nos seus materiais os principais elementos de definição. Esta relação entre material e joia esteve presente na joalheria durante séculos, trazendo as questões económicas e de poder para a sociedade. Ainda que a questão da preciosidade e de material seja discutível ao longo da história, é evidente a combinação de ouro e pedras preciosas como matriz de produção joalheira.

O percurso da joalheria ao longo da história para deixar de ter apenas a conotação de adorno até atingir o estatuto de objeto de arte é longo, e é uma questão que ainda hoje é levada a discussão, pois adornar continua a ser a função principal da joia.

Enquanto na antiguidade a joalheria era representada por amuletos, a contemporaneidade é orientada por inúmeros símbolos culturais e poéticos, o que teve origem no desenvolvimento em todos os campos artísticos, que provem do processo de evolução do homem.

Na joalheria, cada vez mais materiais alternativos são experimentados até à exaustão na medida em que reavivam as intenções nas mensagens artísticas. O facto da joalheria não ser apenas produzida com materiais nobres e pedras preciosas surge, por assim dizer, da cultura contemporânea, assim

como o adotar de novos materiais, pois com a guerra houve uma queda no fornecimento das gemas e estas tiveram que ser substituídas.

Muitas reflexões foram feitas ao longo dos anos sobre os aspetos que aproximam e distinguem os campos do design e da arte, sendo que a radicalidade das mudanças criadas nesse período são as molas propulsoras deste trabalho.

No campo da joalheria, cuja produção está repleta de influências da moda, do marketing, do luxo, observa-se a pertinência de retomar as temáticas para compreender melhor como se constroem as fronteiras entre esses setores. Atualmente, a definição clássica de joia como “ornamento confeccionado em materiais preciosos” parece contemplar apenas uma parte da produção joalheira que, a partir das transformações postas em andamento, desde meados do século passado, ampliou a tipologia e a extensão dos seus parâmetros conceituais. Tal expansão trouxe consigo novas formas de ornamento, novas possibilidades de uso de materiais e novos propósitos, ratificando o papel da joia enquanto meio de expressão das dinâmicas sociais e individuais elaboradas por aqueles que as criam, possuem e usam.

Entre a grande quantidade de tipos de joias que podemos observar no mercado, muitas nem sempre providas de explícitas relações com os critérios tradicionalmente associados a elas, é possível constatar uma produção vinculada aos

fluxos da moda, onde a preciosidade material é substituída pelo valor da tendência, do desenho e da atualidade. Exemplos disso podem ser encontrados nas joias das grandes joalherias/ourivesarias, bem como na produção de designers e estilistas, estando estas claramente ligadas ao campo do design.

Paralelamente temos uma produção proveniente do movimento da joalheria artística, uma categoria de criação de joias que tem por princípio um compromisso com a arte, estando vinculadas a um discurso de carácter poético e conceitual. Soma-se ainda uma joalheria de cunho artesanal (considerada das profissões mais antigas), frequentemente orientada para a função decorativa e associada ao fazer artístico pela natureza da sua escala e processos de produção vinculados à manufatura.

Nesse cenário múltiplo e mutante, joias produzidas segundo os critérios mais tradicionais convivem, lado a lado, com outras modalidades, fazendo emergir questionamentos relativos ao próprio conceito desse objeto tão significativo na história humana. Composta pela atual diversidade das suas possibilidades, a joalheria contemporânea é reflexo da fluidez da sociedade pós-industrial, que se caracteriza pela presença da multiplicidade e da complexidade na configuração dos objetos e da sua relação com o mercado.

Evidencia-se assim o papel da joia como signo portador de características e valores relativos aos su-

jeitos e ao seu tempo, e o nosso está marcado pelo alargamento das possibilidades de ornamentação pessoal.

Nesse contexto, evidenciam-se conteúdos relacionados com o corpo, a moda e o desejo, que constroem, permeiam e modificam as relações entre design, artesanato e arte na produção da joalheria contemporânea e das suas possíveis significações. Em tempos onde tudo é permitido, nomenclaturas e estilos são produzidos à velocidade da criatividade humana - joia de autor, joalheria experimental, joalheria ecológica, costume jewelry, etc. - abarcando todas as novidades e tendências, e seria ingênuo desconsiderar que, para além da ideia de expressão e de liberdade criativa, essas múltiplas possibilidades (sempre prontas às diferenciações mais subtis) trazem consigo uma segmentação muito pertinente à lógica do mercado.

Para não nos perdermos nos meandros dos rótulos a granel, é preciso abordar tamanha diversidade, a partir da identificação de dois núcleos bem distintos nessa produção joalheira, uma vinculada à arte e outra relacionada com o design, sendo possível identificar parâmetros singulares de distinção entre elas. Para isso, é pertinente considerar uma revisão histórico-concetual acerca das mudanças articuladas na arte, no design e na moda, e o seu impacto na criação de joias.

Nos últimos anos do século XX, deu-se a fusão do desenho com as técnicas orientais. Processos como

a perfuração hidráulica, a cinzelagem, a anodização dos metais, a fotografia e no do desenho em computador (CAD) bem como o seu fabrico assistido (CAM), impulsionaram ainda mais a expansão dos limites da joalheria.

A moda foi-se incorporando no sector da alta joalheria e da joalheria de marca, onde originou um grande impacto, a uma grande velocidade (Dior, Chanel, Chaumet, The Beers, Bulgari).

À medida que vai evoluindo o século XXI, a joalheria adota a modelação 3D (CAD 3D) frequentemente associado a temáticas como a arquitetura e engenharia. (verificar figura 4)

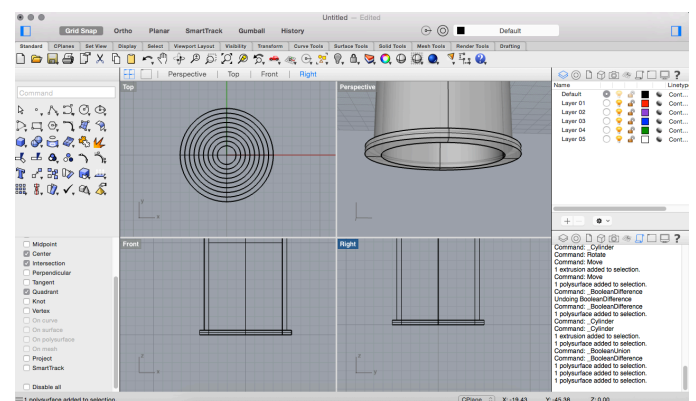


Fig. 4 Software Modelação 2D/3D

O fabrico tradicional é agora aliado a métodos de produção inovadores como a gravação a laser e a soldadura, que permitem criar obras mais finas e delicadas, como por exemplo: as novas alianças “Rubedo da Tiffany’s”, uma mistura de cobre, prata e ouro.

A inovação dos processos contribuiu para definir uma nova estética que se interliga com os meios tecnológicos e os meios técnico artesanais.

Os novos mercados culminam num mundo da alta joalheria com o da tecnologia. Um dos líderes no que toca à modelação 3D (realidade virtual) é Holition, que é utilizada para adicionar uma nova dimensão às compras online. Nesta experiência os compradores fazem o download de uma aplicação informática e testam virtualmente as suas ideias através do computador.

Ao longo da história, os conceitos de arte (e consequentemente de artista) variaram de acordo com a época e a cultura, sendo ciclicamente reformulados e adquirindo novos significados. Isso pode ser facilmente percebido se pensarmos que as joias egípcias, muito embora hoje estejam expostas em museus, não foram concebidas como produção artística e também não se conhece o nome dos seus criadores.

A conceção de obra de arte como produção sublime, e do artista como génio criativo, remetem ao Renascimento e, apesar das inúmeras transformações decorridas desde então, ainda se percebe a sua presença no imaginário social contemporâneo.

O mesmo pode dizer-se sobre a associação da arte à ideia de saber fazer, com técnica ou a habilidade, pois esse entendimento, ainda que presente na sua conceção desde os

gregos, parece deslocada no atual contexto produtivo da arte, onde os meios de produção e de reprodução estão permeadas pela tecnologia.

Em sintonia com estas transformações surge, em meados do século XX, uma categoria de joia concebida enquanto produto artístico, tendo a poética como premissa, desvinculando-se do imaginário secular construído em seu redor e distanciando-se do seu compromisso com os pressupostos da beleza, da ornamentação e da função decorativa, inclusive podendo abandoná-los completamente.

Colocando-se como uma forte reação à forma tradicional e comercial da produção de joias, esta joalheria artística ganhou força a nível internacional a partir de 1960-1970, especialmente na Europa (Holanda, Alemanha e Inglaterra) e EUA. Esse movimento propunha uma reflexão sobre o papel socio-cultural da joalheria num diálogo permanente com as restantes formas artísticas.

A joia passava a ocupar então o quadro das artes enquanto veículo de expressão plástica, com um papel que ultrapassa e transcende os clichês da joia de ostentação, estatuto e poder a que estava associada no passado. Inicialmente, a motivação para o desenvolvimento de um novo tipo de trabalho nesse campo era de reação à joalheria conservadora e propositadamente cara, produzida na época.

As peças produzidas pelos artistas pioneiros tinham em comum algumas características, nomeadamente, a intenção de evitar os formatos consagrados da joalheria; o interesse na produção de peças que tivessem elevado impacto, que fossem estimulantes e, se possível, baratas; uma orientação para a criação de uma joalheria unissexo; o propósito de expressar uma desaprovação pela joia meramente concebida como tentativa de transmitir determinado status e, por fim, que assegurasse sempre uma relação dinâmica e interdependente entre o ornamento e o corpo.

Produção Joalheira

No passado, ourives e artesãos criavam e confeccionavam as joias. À medida que ia fazendo a peça, o ourives ia moldando o metal através do recozimento e da forja, de modo a criar a sua nova peça. Não existia, nessa altura, uma necessidade de uma representação gráfica. A configuração estética da peça era impressa diretamente no metal, pelo ourives.

Com a vinda da industrialização, o trabalho no sector joalheiro deixou de estar dependente do ourives e passou a estar dividido por diferentes profissionais, tais como: designers, fundidores de metal, cravadores de gemas, filigraneiros e polidores.

Hoje em dia, são os designers que concebem as novas peças e coleções para a joalharia, e os seus projetos são então encaminhados para uma linha de produção, onde profissionais especializados partem para a montagem e acabamento desses produtos, salientando agora a importância da representação gráfica do projeto da joia para demonstrar a forma, as dimensões e todos os detalhes das joias a serem produzidas.

Profissionais da área passam a solicitar cada vez mais os softwares CAD, a partir dos anos 1980, principalmente para as suas representações gráficas. Softwares como: o Rhinoceros (principalmente com o plugin RhinoGold), o Jewel CAD, o Flamingo 3D e o 3D Max, possibilitam uma maior precisão, rapidez e facilidade de comunicação entre os diversos setores produtivos e são os mais específicos para a mode-

lagem 3D de joias. Estes softwares foram e têm sido criados consoante as necessidades dos designers e exigem um conhecimento avançado de computação gráfica.

Com o avanço tecnológico, a visualização em 3D é cada vez mais usada pois permite uma melhor observação do objeto, neste caso a joia, sob vários ângulos, que possibilita reduzir e ampliar para melhor se visualizar os detalhes e permite uma simulação (quase perfeita) sobre a peça, mesmo antes desta ser produzida. Tem ainda a vantagem de poder ser efetuada qualquer tipo de alteração solicitada pelo cliente no momento de discussão do projeto, e os plugins usados para a sua renderização propiciam imagem com cada vez mais fotorrealismo e alta qualidade.

O Mercado Joalharia em Portugal

“ESTE É O MOMENTO DE OURO DA JOALHARIA PORTUGUESA”, segundo a jewellery magazine de dezembro 2016.

Em Portugal, verificou-se um registo de aumento de 500% de vendas no sector e um aumento da exportação entre o ano de 2008 e 2014, o que se traduziu em otimismo entre os colaboradores da área.

Com as novas apostas no sector, com os novos apoios e com a internacionalização, especialmente de Qentim Tarantino, Portugal começa a ver os seus designers reconhecidos. Julia Roberts e Sharon Stone também deram o seu contributo para o sector, ao serem fotografadas com peças portuguesas.

Com a crise estabelecida, tanto no país, como nos principais mercados internacionais, o sector joalheiro “tradicional” sofreu um declive, pois considerava-se joia apenas peças com metais e pedras preciosas, no entanto, com a abertura das novas sociedades e com a experimentação de novos materiais, novas joias surgem no mercado, com novos valores e novos nomes.

“Cada designer tenta marcar a diferença, seja pelas técnicas que usa, seja pelo legado que transporta para as peças...” (Jewellery Magazine 2016)

Cada vez mais são preferidas peças exclusivas e muitas vezes feitas por encomenda. A AORP (Associação de Ourivesaria e Relo-

joaria de Portugal) tem uma política de uma forte aposta em novos designers e tem contribuído para a promoção e divulgação dos seus trabalhos em feiras nacionais e internacionais. Para dar a conhecer os novos talentos criou a plataforma Portuguese Jewellery Newborn, uma novidade que foi dada a conhecer ao público na Bijorhca, em Paris.

Para a nova campanha que vai fazer a promoção da joalharia nacional nos quatro cantos do mundo num incentivo à exportação, a AORP escolheu a modelo e atriz Milla Jovovich. “Tivemos alguns nomes portugueses na mesa, mas queríamos atingir um posicionamento transversal, cativar o mercado americano e isso é mais fácil com uma estrela de Hollywood”, diz a secretária-geral da AORP, Fátima Santos.

Desenvolvimento de uma joia

Desenvolvimento de uma joia

Ao iniciar o estágio, foi proposto à aluna que desenvolvesse uma peça com características de versatilidade e algum tipo de movimento, utilizando a tecnologia disponível na JCF.

Iniciou-se uma procura de inspirações tanto para a forma como para o conceito.

Existem diversas ferramentas que podem ser utilizadas no processo criativo, sendo que, neste caso, os utilizados foram painéis de inspirações formais (moodboards) e painéis de carácter mais temático (Concept Board).

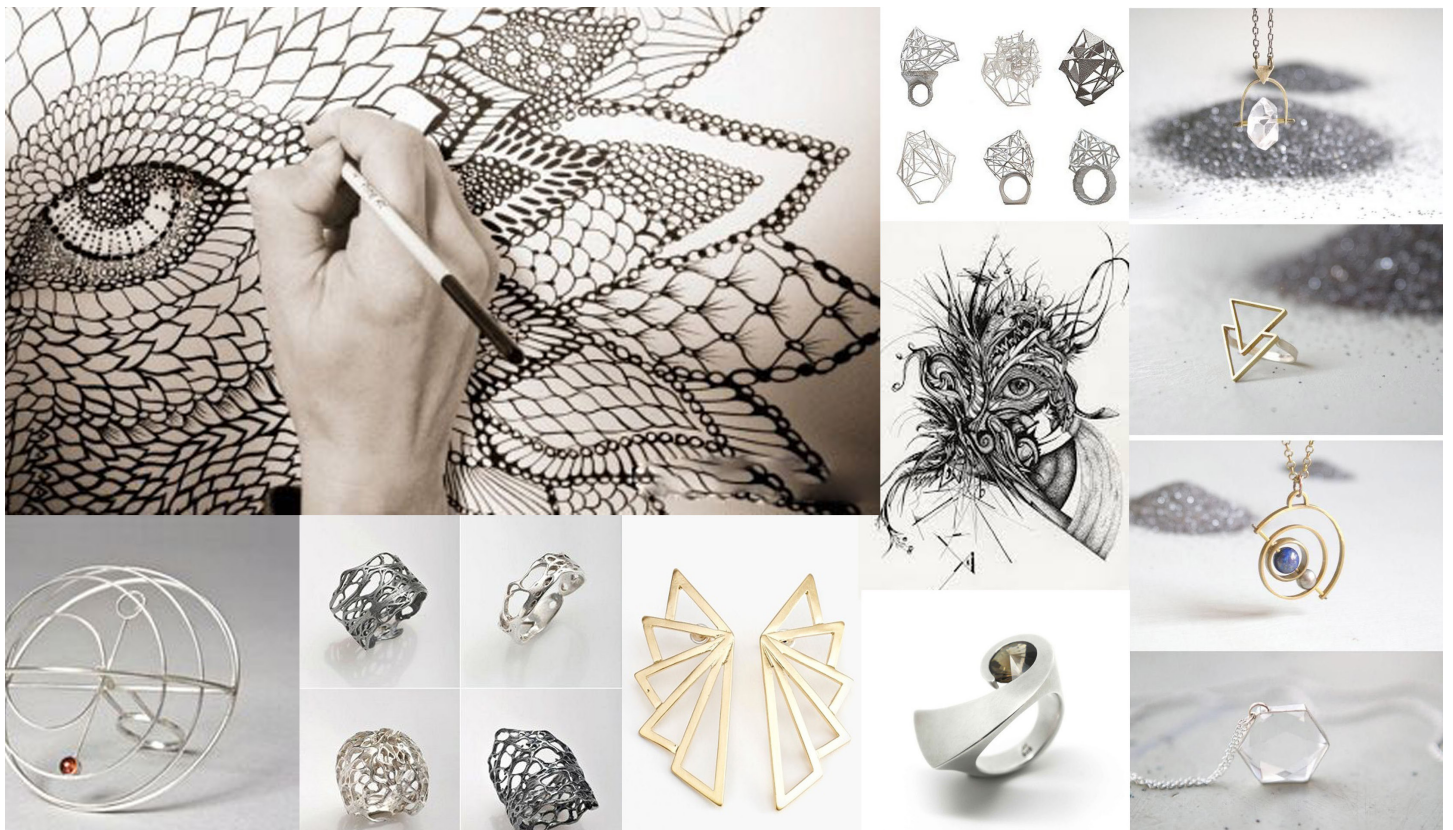


Fig. 5 MoodBoard





Fig. 6 - Concept board

Joalheiros que Inspiram

Shaun Leane

“I admire the past masters who - with their style and craftsmanship - created fine jewellery that was distinctive of its time. I like to fuse elements of tradition with a contemporary design approach. We cannot look to the future of design without remembering our past.”

Shaun Leane

Fundador da casa de alta joalheria, Shaun Leane, apaixonou-se pela arte joalheira. Com os seus 16 anos começou a trabalhar como aprendiz e durante quase 13 anos estudou com dois mestres artesãos, tendo sido 7º como aprendiz. Devido a isso, as suas obras seguiram uma vertente mais clássica.

Contudo, após o seu contacto com Alexander McQueen descobriu que ambos defendiam as mesmas ideias e conceitos elevando-os a níveis diferentes. Com esta fusão, Leane começou a entrar num campo mais escultórico.



Fig. 7 - Corsé en espiral desenhado por Shaun Leane para Alexander McQueen (outono/inverno99)

Nervous System

Nervous é um projeto onde o conceito definido alia a física à joalheria, sendo um estúdio de design degenerativo que trabalha no cruzamento de campos da ciência, arte e tecnologia. Eles criam um processo que utiliza a simulação computacional para gerar novos projetos.

Inspirando-se em fenômenos naturais, escrevem programas de computador baseados em processos e padrões encontrados na natureza, e usam esses programas para criar a arte única e acessível, joias e utensílios domésticos.

A Kinematics (cinemática) é de um sistema para a impressão 4D que cria formas complexas, mas dobrável por um composto de módulos articulados. O sistema fornece uma maneira de transformar

qualquer forma tridimensional em estrutura flexível, usando a impressão 3D. A Cinemática combina técnicas de geometria computacional com a física de corpo rígido e personificação. Permite levar objetos grandes e compactá-los para baixo para impressão 3D, através de simulação. Ele também permite a produção de wearables padronizado que estão em conformidade com a flexibilidade para o corpo.

Cinemática é um ramo da mecânica que descreve o movimento dos objetos, muitas vezes descrita como a “geometria do movimento”.

(<http://www.joialerismo.com/2014/05/joia-em-movimento.html>-retirado em Março 2016)



Fig. 8 - Nervous System

Surgimento
de uma ideia

Desenvolvimento do produto

A Joia

Para iniciar este projeto, começou-se por tentar encontrar palavras-chave e imagens, tentando chegar a uma conclusão, quer sobre a forma, quer sobre o tipo de encaixe, estando sempre presente a ideia de versatilidade.

Após definida a tipologia e a forma, definiu-se o tamanho das peças e o tipo de encaixe, podendo assim definir a quantidade de peças a formar a peça final, um colar. Posteriormente surgiram as condicionantes técnicas.

Verificou-se que as peças idealizadas, para serem possíveis de produzir, devem ter um diâmetro mínimo interior a 2mm e um máximo de 4mm. Chegou-se à conclusão de que o colar seria composto por 21 peças móveis, unidas entre si, passíveis de se movimentar e permitir o “fecho” do colar, transformando-o noutro tipo de joia.

Procedeu-se à modelação da peça no software de CAD (Rhino 5.0), podendo assim visualizar o aspeto formal da peça e verificar a possibilidade dos encaixes e de que forma poderia a peça sofrer as transformações necessárias para conseguir a versatilidade pretendida.

Foi prestada particular atenção à condicionante de não construir espessuras inferiores a 0,5mm, de forma a conferir a resistência necessária à peça e, ao mesmo tempo, não atingir pesos considerados demasiado elevados.

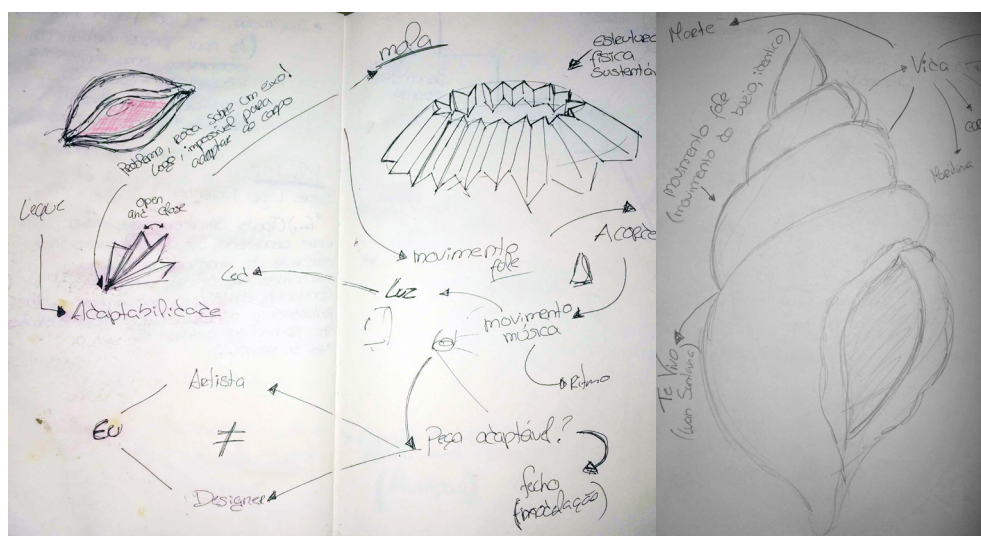


Fig. 9 - Sketches

Modelação Tridimensional

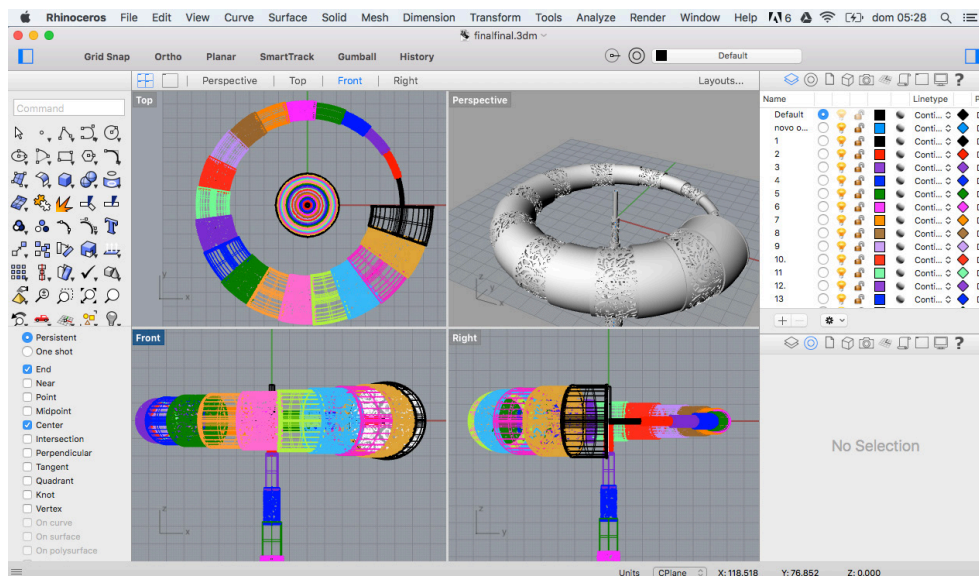


Fig. 10 - Rhinoceros 5.0 Modelação Tridimensional do colar Perak Ilahi

“Modelação tridimensional (ou 3D) é o processo de desenvolvimento de uma representação matemática de qualquer superfície tridimensional de um objeto (seja inanimado ou vivo), através de software especializado. O produto é chamado de modelo tridimensional.” (<https://pt.wikipedia.org> retirado em Março)

A modelação em 3 dimensões consiste na criação de objetos, personagens, cenários através de ferramentas computacionais avançadas direcionadas para o tipo de tarefa destinado. Atualmente o software mais utilizado na área da joalheria é o Rhinoceros, na versão 5.0, combinado com o plugin Rhino Gold.

Esta técnica conta com uma enorme variedade de ferramentas genéricas que permitem uma maior facilidade de comunicação entre dois programas diferentes, todas elas criadas através de uma malha de segmentos, com alguma complexidade, que dão forma ao objeto.

Neste projeto, em vez de realizar a maquete manual, que iria ser demasiado complicada de produzir, a peça foi realizada diretamente através desta técnica.

Prototipagem Rápida

Este método permite criar rapidamente protótipos concretos a partir da modelação 3D, sendo um excelente auxílio visual numa discussão entre colaboradores ou clientes. Esta rapidez é relativa, alguns protótipos podem levar algumas horas, dependendo do tamanho e complexidade do objeto, sendo ainda assim mais rápido que qualquer outro tipo de método tradicional.

Os processos de prototipagem rápida permitem que a construção do protótipo seja mais barata, mais rápida, mais fiel e permite ainda realizar verificações e antecipar erros.

“De fato, estima-se que as economias de tempo e de custos proporcionada pela aplicação das técnicas de prototipagem rápida na construção de modelos sejam na ordem de 70% a 90% “, segundo António Augusto Gorni, no site www.gorni.eng.br/protrap.html.

Este permite o fabrico de peças com o mesmo nível de qualidade, quando necessária a produção de pequenos lotes ou no caso de componentes complicados. Combina camadas de papel, cera ou plástico, para criar um objeto sólido, apenas possível através do software CAD, que constrói o modelo com várias camadas finas.

O termo prototipagem rápida é designado por um conjunto de tecnologias utilizadas para o fabrico de objetos físicos, a partir de dados gerados por sistemas de projeção

através do computador (CAD) e atravessa 5 etapas que podem verificar através da figura 11.

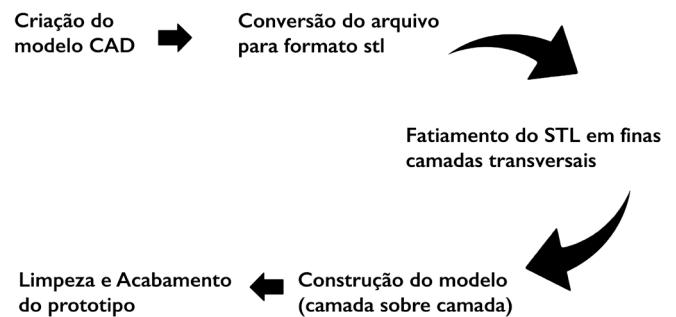


Fig. 11 - Sistema da prototipagem rápida

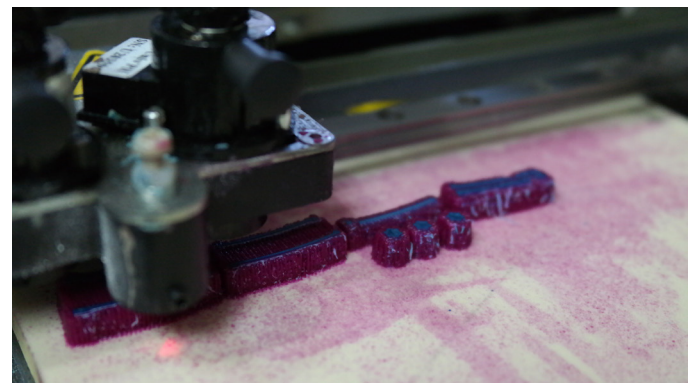


Fig. 12 - Fotografia impressão 3D
(Perak Ilahi-autor)

Renders Protótipo Final



Fig. 13 - Render Protótipo Final
fechado frente (Rhinceros 5.0)



Fig. 14 - Render Protótipo Final aberto



Fig. 15 - Render Protótipo Final
fechado trás (Rhinoceros 5.0)

Produção/Fabrico

Os processos como a eletroformação e a fundição por cera perdida, são processos que fazem parte da produção de joias usada na indústria.

Segundo os autores do Dossier Técnico - Sistemas de Produção na Joalheria, “estudos e escavações arqueológicas sugerem que o processo de fundição se tenha iniciado na Idade do Bronze, cerca de 4.000 – 3.000 anos a.C., e até hoje é considerada a técnica mais utilizada pelas empresas do ramo joalheiro.

Posto isto, a fundição por cera perdida é um processo conhecido desde a Antiguidade, que tem sido aperfeiçoado e, atualmente, é o mais utilizado para produzir peças com maior complexidade geométrica e que demandam acabamento detalhado e perfeito. Na fundição por cera perdida, torna-se necessário esculpir o modelo da joia na cera para ourivesaria, ou enveredar pelo processo de prototipagem rápida.

Fundição por cera perdida

A fundição por cera perdida, ou também chamada de microfusão, é uma técnica de fundição utilizada para fabricar objetos em liga metálica, em que estes são sujeitos a altas temperaturas e, quando já se encontram em estado líquido, o metal é vazado para um molde que representa o objeto que se pretende reproduzir.

Apesar de ser considerada como uma arte milenar, tem sofrido uma grande evolução, principalmente a partir da revolução industrial, permitindo a reprodução de qualquer peça, modelando um protótipo e reproduzindo-o em cera e com o objectivo de fazer a transformação através da fundição.

É o método mais utilizado no sector, pois torna as joias mais acessíveis economicamente ao público geral.

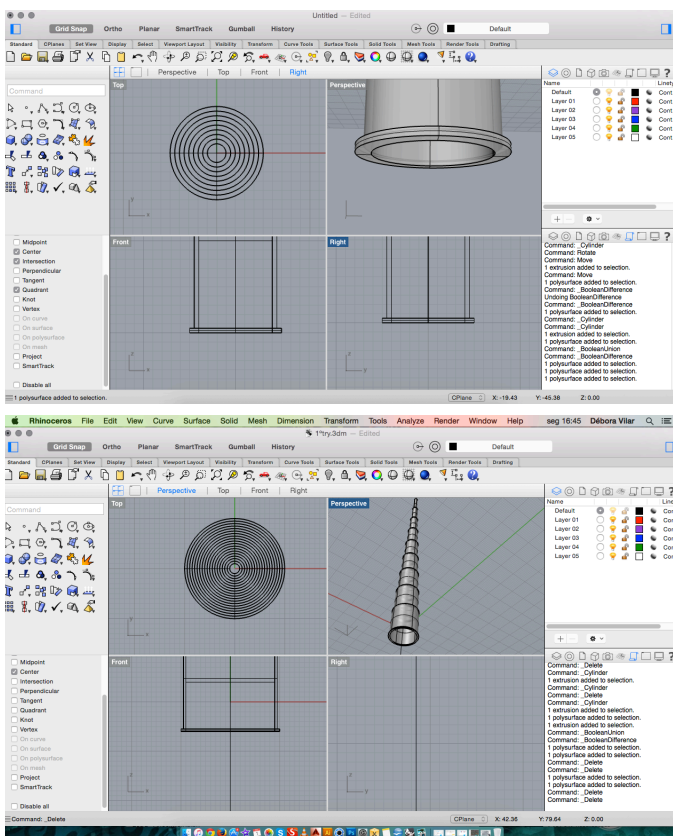


Fig. 16 - Modelação 3D
Rhinoceros 5.0

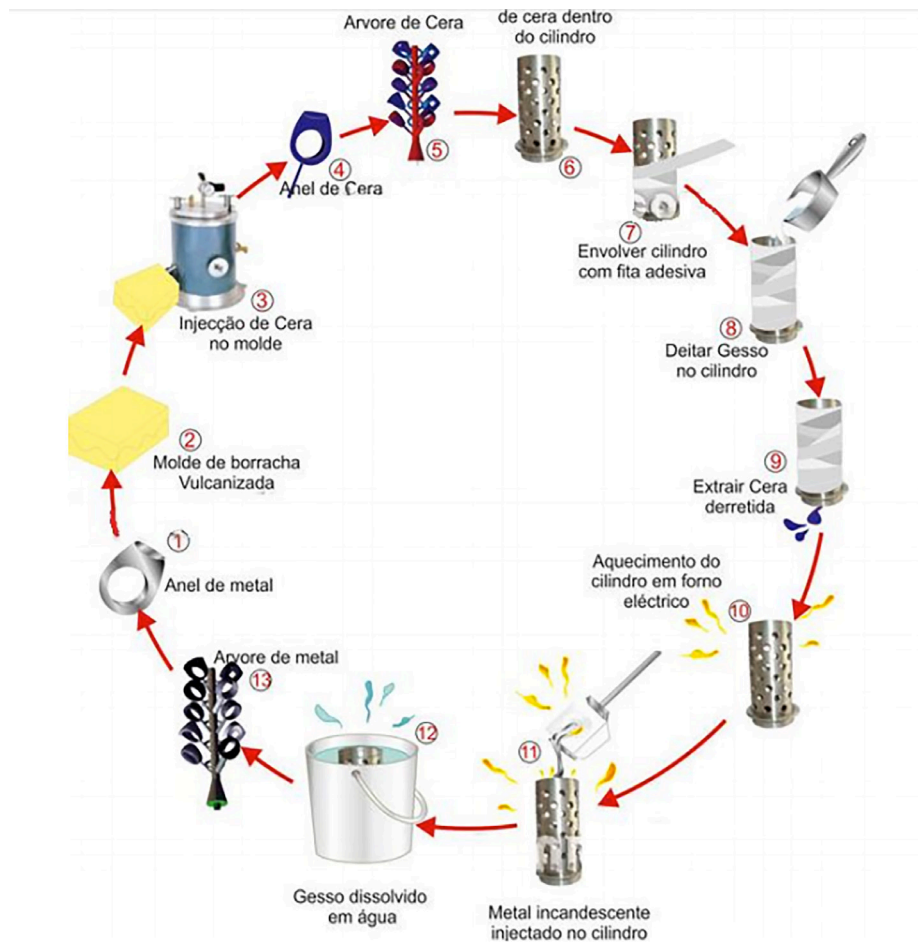


Fig. 17 - Esquema de um processo de fabrico de joias pelo processo de fundição por cera perdida

Fonte:: <http://www.heartjoia.com>

Todo o projeto seguiu o esquema acima apresentado. Foi produzido um modelo em cera através da prototipagem rápida. Claro que as peças iniciais serviram para testar o funcionamento da joia, no entanto todas seguiram o mesmo processo.

Após a construção da árvore de ceras (Fig. 21) e colocada num cilindro, este é envolvido em fita adesiva e cheio com gesso. Coloca-se o cilindro com gesso numa mufla (Fig. 22) que atinge temperaturas acima dos 1500°C de forma a soli-

dificar o gesso e derreter a árvore de cera do seu interior criando uma espécie de molde.

Depois de pronto o cilindro é colocado num forno de fundição onde é drenado o metal lá para dentro; dissolve-se o gesso com água e temos a árvore em metal (fig. 24), basta dividir as peças e estão prontas para o apuramento e a limpeza.



Fig. 18 - Experiências 3D



Fig. 19 - Experiências 3D



Fig. 20 - Peças em cera



Fig. 21 - Árvore para fundição



Fig. 22- Mufla disponível na JCF



Fig 23 - Forno de Fundição da JCF



Fig. 24 - Função de prata para cilindro de gesso



Fig. 25 - Árvore em prata



Fig. 26 - Limpeza e construção da joia

Limpeza e Apuramento



Fig. 27 - Fotografia Limpeza e apuramento da joia

Após a fundição, as peças saem com os canais de alimentação do metal, estes são cortados e reaproveitados numa futura fundição.

Depois de serem eliminados todos os canais, estas devem ser lixadas para dar um melhor acabamento e uniformidade. Este processo é usado para eliminar as rebarbas das peças e para isso usa-se lixa comum e esmeril.

Polimento

Este processo é utilizado unicamente para dar o acabamento final às peças, pois, dependendo do sabão utilizado, é mais ou menos abrasivo de forma a retirar os riscos provocados pela lixa e pelo esmeril.

O polimento é feito através de um motor de alta rotação com uma ponta de rosca cônica que facilita a colocação da escova sintética de polir e o sabão. Pressionam-se as peças ligeiramente para a escova em rotação que, com a fricção causa um leve desgaste ao metal, conferindo-lhe um bom acabamento.

A imagem recortada nas peças é uma flor de lótus, e pode-se verificar que reduz o peso sem comprometer a resistência, conferindo elegância. Está relacionada com a religião a que pertence a deusa Ganesha e o seu significado é sabedoria.

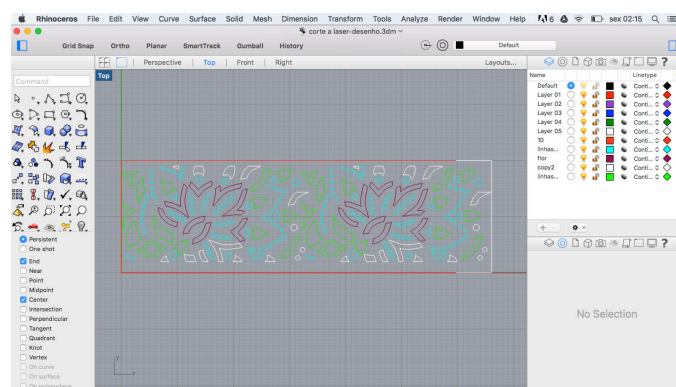


Fig. 28 - Rhinoceros Desenho 2D
Recortes

Protótipo final

Erros



Com o decorrer de todo o processo constatou-se que o tempo previsto para a criação e fabrico da peça era insuficiente devido à falta de experiência no manuseio dos equipamentos e aplicação das técnicas, bem como os erros que tiveram que ser corrigidos manualmente, resultantes da espessura definida, como podem verificar nas figuras 29, 30 e 31.



Fig. 29 , 30 e 31 - Erros / danos nas peças

Acabamentos

Ao longo dos tempos, as joias em metais nobres, nomeadamente a prata, foram sofrendo grande evolução, quer a nível de conceito e design, quer em termos técnicos. Durante estes tempos as joias foram tendo cada vez mais tipos de acabamentos, mais inovador, “esteticamente mais bonitos e tecnicamente mais sofisticados”, segundo o site www.heartjoia.com.

Para os acabamentos finais da joia, o acabamento escolhido para as peças com recortes foi o polido, superfície lisa e brilhante, e para as peças lisas um acabamento diamantado aplicado sempre no sentido de deslize das peças. Este tipo de acabamentos é feito com uma “broca” diamantada, conferindo ao metal uma textura fina, pela irregularidade deste tipo de acabamento, que tem um efeito final com vários brilhos cintilantes.

Os acabamentos foram definidos de forma a disfarçar as pequenas marcações de mudança de forma (abrir/fechar) e, ao mesmo tempo, evidenciar a imagem recriada através dos recortes.



Fig. 32 - Peça já com acabamentos

Banho Final- Ródio

O banho de ródio consiste na mistura de uma solução (água em primeiro lugar, ácido sulfúrico (condutor de corrente elétrica) e o sulfato de ródio), colocada numa cuba de vidro, uma placa de platina ou titânio platinado, que fazem a função de polo positivo, sendo que as joias a que se pretende dar banho funcionam aqui como polo negativo. Estes fazem ligação entre si através de fios e entre os polos positivo e negativo de um retificador que transforma a corrente numa corrente contínua. Depois de ligar o aparelho, a corrente é conduzida através da solução e extrai o ródio metálico contido no sulfato de ródio, transportando-o para a joia, criando uma película fina de ródio.

Este banho confere à peça uma aparência de um prateado bastante metálico, luminoso e brilhante.

Perak Ilahi

O nome escolhido para esta peça foi Perak Ilahi, que significa perak (prata) e ilahi (divina) em Indonésio. Esta escolha foi feita pois, também esta peça final tem o significado de divino, sendo o meu “santo graal”, a minha prata divina, o auge de todo o curso.



Fig. 33 - Render final (Keyshot 6)

Peça Finalizada



Fig. 34 -Peça Final



Fig. 35 - Peça Final

Elephant Ring

Este anel foi desenvolvido dentro da mesma temática seguindo linhas mais orgânicas. Está pronto para impressão.

Aguarda nesta fase disponibilidade no calendário de produção da JCF.

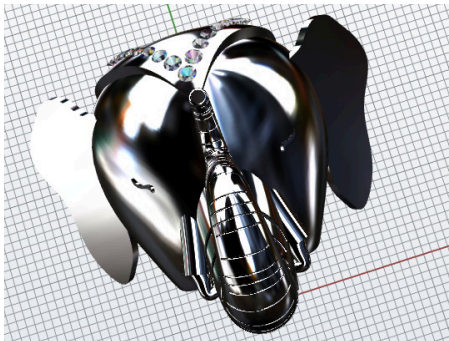


Fig. 36 - Peça Final 2



Fig. 37 - Peça Final 3

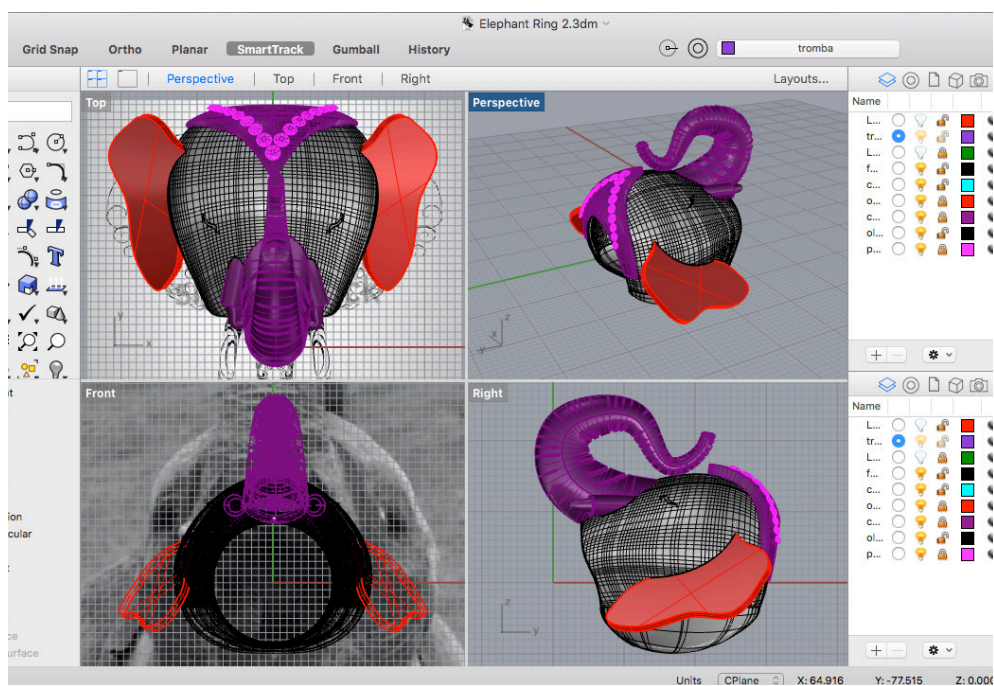


Fig. 38 - Modelação 3D
(Rhinoceros 5.0)



Fig. 39 - Render anel



Fig. 40 - Render anel 1

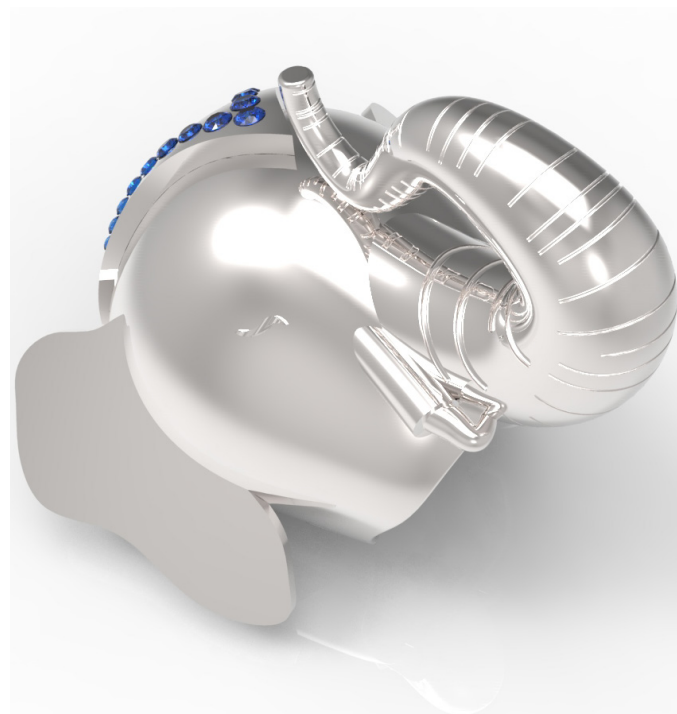


Fig. 41 - Render anel 2

Sessão Fotográfica



Fig. 42 - Modelo com pendente

Sessão Fotográfica

Mar/Praia



Fig. 43 - Modelo com pendente



Fig. 44 - Modelo com joia "aberta"
(obra de arte)



Fig. 48 - Modelo com joia "aberta"
(obra de arte)



Fig. 46 - Modelo com joia
"fechada"



Fig. 47 - Modelo com joia "aberta"



Fig. 48 - Modelo com pendente



Fig. 49 - Modelo com joia



Sessão Fotográfica

Floresta/Selvagem



Fig. 50 - Modelo "Sunshine"





Fig. 52 - Selvagem 2



Fig. 53 - Selvagem 3



Fig. 54 - Selvagem Baloio



Fig. 55 - "My Precious"

Outros Trabalhos

Novas Experiências

Além de todo este trabalho, também foram desenvolvidos outros projetos em parceria, que pela sua natureza, não podem ser divulgados.

Por este motivo, e pelo facto de ter alguns pedidos pessoais, foi questionada a possibilidade de fabrico dos mesmos na empresa, de forma a desenvolver a capacidade profissional e o traquejo.

Foi-me permitido pela empresa elaborar alguns projetos pessoais que desta forma permitiram a utilização de outras ferramentas.

Corte e gravação a Laser

Para esta técnica não é necessário nem molde, nem fundição.

O desenho final é enviado em forma de representação gráfica para um programa específico no computador, que faz a passagem de informação para a máquina de corte a laser, que faz a transferência do desenho para a chapa. Este laser é composto por uma luz que faz a leitura das formas em alto e baixo relevo, sendo obrigatório o uso de equipamento protetor para a sua utilização.

“É um processo tecnológico que permite maior experimentação e dá uma liberdade de criação maior às nossas designers. Também é um processo interessante para joias que possuem recortes, gravações e detalhes, já que oferece maior precisão no corte.”

(retirado de <http://blog.uber47.com.br/corte-a-laser-conheca-tecnologia/>)

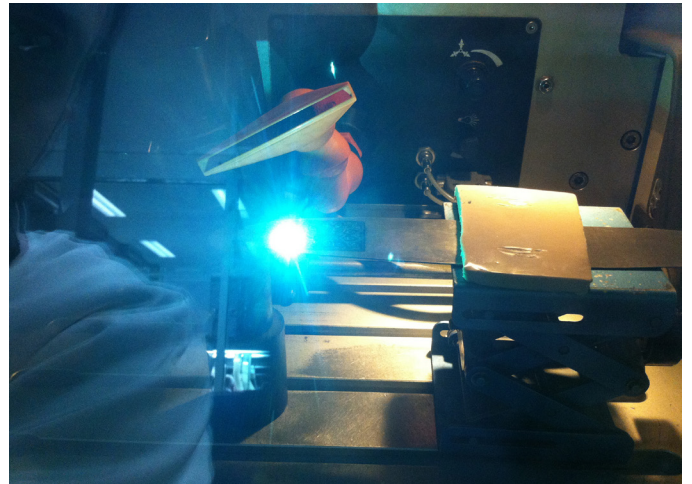


Fig. 56 - Máquina corte e gravação a laser



Fig. 57 - Experiência corte e gravação a laser

La Bague à Maman

Modelação 3D vs Manualidade



Fig. 58 - Renderização Keyshot 6
Modelação Rhinceros 5.0



Fig. 59 - Peça de realização 100% manual com topázio em caixa de 4 garras oval

Debs Ring

Modelação 3D

Anel com tipografia, pronto a prototipar, serviu para perceber que nesta tipologia de peça a modelação tem que ser feita exclusivamente para cada cliente.



Fig. 60 - Modelação + Render

Produção em série

Praxis Médicis UMINHO

Foi-me permitido pela empresa elaborar alguns projetos pessoais de forma a testar outros processos.

Nesta encomenda foi-me pedido que realizasse 22 pendentos para uma família de praxe de medicina de Braga.

Após o desenho CAD, é necessário pensar qual o método mais rentável para esta encomenda, podendo tornar a peça o mais acessível possível ao público-alvo, tendo estas idades compreendidas entre os 18 e 27, sendo estudantes universitários.

Com a junção da técnica de fundição por cera perdida e a execução de moldes através da técnica de vulcanização (borracha vulcanizada-vulcanizadora), foi possível a reprodução da mesma peça as vezes necessárias, conferindo o menor custo possível.

Foi dado um acabamento a fresa diamantada de granulado forte da parte triangular, e de lixa 600 no anel, ficando a figura central soldada ao fio e com a textura de fundição. A particularidade desta peça é que o anel é rotativo e o banho final realizado foi de óxido negro (propriedade química que confere uma tonalidade escura à prata).

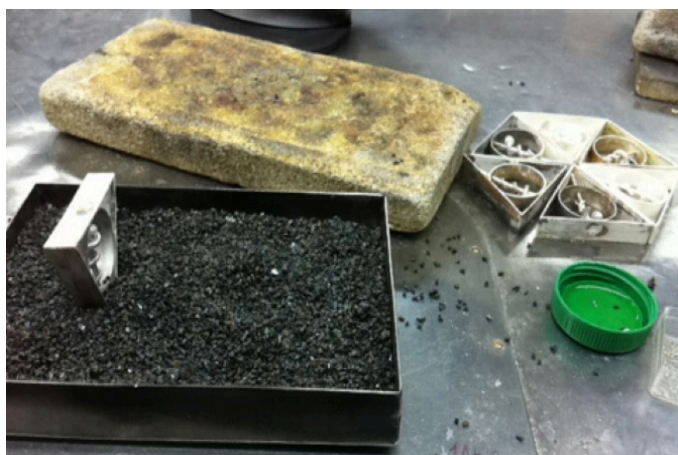


Fig. 62 - Fotografia limpeza e montagem da peça após fundição por cera perdida



Fig. 63 - Fotografia Peças Soldadas e limpas

Este é um método bastante utilizado na indústria joalheira, pois como a maior parte da limpeza da peça e dos acabamentos é dado no protótipo final em metal e deste é feito o molde de borracha, os modelos em cera que saem do molde necessitam de menos horas para estarem prontos a sair para o cliente final.

Esta peça foi desenvolvida com inspiração no símbolo de medicina.


CLIENTE <i>Carla</i>	 JOSÉ CARLOS JOALHEIROS FICHA DE FABRICO (SERVIÇO INTERNO)		URGÊNCIA <input type="checkbox"/>		
			ENC. N.º <i>4388</i>		
	OURO RECEBIDO: <i>34,4</i>		OURO DEVOLVIDO: <i>9,8g</i>		NOME
	OURO ACABADO: <i>26,6</i>		LIMALHA: <i>2,5g</i>		NOME
DATA: <i>22 Abril 2016</i>					
DESFALQUE:					
QNT	DESIGNAÇÃO/REFº	MEDIDA	TOQUE	BANCA	TEMPO
<i>3</i>	<i>pendente para molde</i>		<i>925‰</i>		
SOLDA:			PESO MALHA USADA:		
OBSERVAÇÕES:			COM MARCA <input type="checkbox"/> SEM MARCA <input checked="" type="checkbox"/>		
JCF 049/02					

Fig. 61 - Fotografia ficha de fabrico empresarial - JCF



Fig. 64 - Fotografia pendentes finalizados



Fig. 65- Prontas para entrega

Wedding Rings



Fig. 66 -Alianças

Lucky



Fig. 67 - Pulseira da sorte

Glossário

CAD - Iniciais de Computer Aided Design. Traduzindo para português significa desenho assistido por computador.

Software - Sequência de instruções escritas para serem interpretadas por um computador com o objetivo de executar tarefas específicas. Também pode ser definido como os programas que comandam o funcionamento de um computador.

Render - Representação fotorrealista de um objeto

Sketch - Desenho

Ganesha - Deus do intelecto, da sabedoria e da fortuna para a tradição religiosa do hinduísmo e védica. De acordo com a mitologia hindu, Ganesha é o primeiro filho de Shiva e Parvati.

Cátodo- Elétrodo a partir do qual a corrente convencional abandona um aparelho elétrico polarizado, ou seja, é o polo onde sai a corrente convencional e para onde convergem os elétrons.

Elétrodo- Também conhecido como polo, é o terminal utilizado para fazer a conexão de um circuito elétrico a uma parte metálica ou não metálica ou a uma solução aquosa.

Retificador- Um dispositivo que permite que uma tensão, ou corrente alterna (CA) seja constante, ou seja transformada em contínua.

Esmeril- Pedra muito dura que consiste basicamente em corindo (óxido de alumínio) e minerais do grupo.

Plugin- Também conhecido como módulo de extensão, plug-in, add-in, add-on) é um programa de computador, geralmente leve e pequeno, usado para adicionar funcionalidades específicas a outros programas maiores.

Considerações

Finais

A “Perak Ilahi” traduz-se numa joia inovadora, podendo esta sofrer uma transformação/transmutação consoante o utilizador. Foi uma joia pensada para atender aos pedidos da empresa e, ao mesmo tempo, atender aos meus desafiando-os e acima de tudo à minha criatividade para interligar todos estes parâmetros. Além de joia, também a podemos considerar como um objeto artístico de design, que sem a evolução tecnológica dos dias que correm, era impossível de produzir e não passaria apenas de uma ideia.

Contudo, após todo este projeto, concluí que por si só, a maquinaria/tecnologia não é suficiente para levar para a frente o projeto, ou seja o que for, quanto mais em joalheria, é sempre necessário um especialista da área, não só de forma a terminar o produto, mas também no decorrer do projeto.

É importante compreender que o processo industrial não existe de maneira isolada, ele depende do processo artesanal, em algum momento da produção. Já o processo artesanal de produção de joias pode existir de maneira independente, o que significa que um ourives é capaz de produzir uma peça por completo, do início ao fim. (CARVALHO, SILVA PINTO, OLIVEIRA E PINTO, 2012, p.5)

Bibliografia e Webgrafia

Galton, E. (2013). *Diseño de joyería*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Lupton, E. & Phillips, J. (2008). *Novos Fundamentos do design*. São Paulo: Cosac & Naify.

Batista, C. R. (2013). A MODELAGEM 3D DIGITAL DE Joias E O PROCESSO DE PROTOTIPAGEM RÁPIDA In *Graphica'13 Florianópolis SC*.

Carvalho, L., Oliveira, L., Pinto, M. & Júnior, M.(2012). *Sistemas de produção na joalheira*. Retirado em Agosto 12, 2017 . <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico>

Gorni, A (2001). *Introdução à prototipagem rápida e seus processos*. Retirado em Abril 22, 2017. <http://www.gorni.eng.br/protrap.html>

Espinoza, C(2013). *Inovação na criação de joias: uma reflexão sobre design, cultura e tecnologia*. Mestrado em Design de Equipamento. Faculdade de Belas-Artes, Lisboa

Campos, A(2014). *La Joyería Contemporanea como arte. Un estudio filosófico*. Doutoramento. Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona

Joalharía e ourivesaria (2015). Portugal : AICEP - Informação Especializada

<https://www.significados.com.br/software/>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/C%C3%Altodo>

<https://www.empregabrasil.com.br/ideias-de-negocios/como-fazer-joias-processos-de-fabricacao-de-joias/>

Lista de figuras

- | | |
|--|--|
| 1 Logótipo antigo | 20 - Peças em cera |
| 2 Logótipo novo | 21 Árvore para fundição |
| 3 - Fotografia elegance | 22- Mufla disponível na JCF |
| 4 - Software Modelação 2D/3D | 23 - Forno de Fundição da JCF |
| 5 - MoodBoard | 24 - Função de prata para cilindro de gesso |
| 6.- Concept Board | 25 - Árvore em prata |
| 7 - Corsé en espiral desenhado por Shaun Leane para Alexander McQueen (outono/inverno99) | 26 - Limpeza e construção da joia |
| 8.- Nervous system | 27 - Fotografia Limpeza e apuramento da joia |
| 9 - Sketches | 28 - Rhinoceros Desenho 2D Recortes |
| 10 - Rhinoceros 5.0 Modelação Tridimensional do colar Perak Ilahi | 29 - Erros / danos nas peças |
| 11 - Sistema da prototipagem rápida | 30 - Erros / danos nas peças |
| 12 - Fotografia impressão 3D (Perak Ilahi-autor) | 31 - Erros / danos nas peças |
| 13 - Render Protótipo Final fechado frente (Rhinoceros 5.0) | 32 - Peça já com acabamentos |
| 14 - Render Protótipo Final aberto | 33 - Render final (Keyshot 6) |
| 15 - Render Protótipo Final fechado (Rhinoceros 5.0) | 34 -Peça Final |
| 16 - Modelação 3D - Rhinoceros 5.0 | 35 -Peça Final |
| 17 - Esquema de um processo de fabrico de joias pelo processo de fundição por cera perdida Fonte:: http://www.heart-joia.com | 36 - Peça Final 2 |
| 18 - Experiências 3D | 37 - Peça Final 3 |
| 19 - Experiências 3D | 38 - Modelação 3D (Rhinoceros 5.0) |
| | 39 - Render anel |
| | 40 - Render anel 1 |
| | 41 - Render anel 2 |

42 - Modelo com pendente	62 - Fotografia limpeza e montagem da peça após fundição por cera perdida
43 - Modelo com pendente	63 - Fotografia Peças Soldadas e limpas
44 Modelo com joia “aberta” (obra de arte)	64 - Fotografia pendentes finalizados
45 - Fotografia Modelo com joia “aberta” (obra de arte)	65 - Prontas para entrega
46 - Modelo com joia “fechada”	66 - Alianças
47 - Modelo com joia “aberta”	66 -Pulseira da sorte
48 - Modelo com pendente	
49 - Modelo com joia	
50 - Modelo “Sunshine”	
51 - Selvagem 1	
52 - Selvagem 2	
53 - Selvagem 3	
54 - Selvagem Baloíço	
55 - “My Precious”	
56 - Máquina corte e gravação a laser	
57 - Fotografia experiência corte e gravação a laser	
58 - Renderização Keyshot6 Modelação Rhinceros 5.0	
59 - Fotografia peça realizada 100% manual com topázio em caixa de 4 garrafas oval	
60 - Modelação + Render	
61 - Fotografia ficha de fabrico empresarial - JCF	